الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2009

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) لديك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

$$(1)\quad CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} A' \longrightarrow \underset{\text{مركب مستقر}}{A}$$

$$(2)\quad A + CH_3-CH_2-CH_2-MgCl \longrightarrow B$$

$$(3)\quad B + H_2O \longrightarrow C + MgClOH$$

$$(4)\quad A \xrightarrow[\text{وسط حمضي}]{KMnO_4} D$$

$$(5)\quad D + C \overset{H^+}{\rightleftharpoons} E + H_2O$$

$$(6)\quad C + PCl_5 \longrightarrow F + HCl + POCl_3$$

$$(7)\quad F + (CH_3)_3N \longrightarrow G$$

أ- أُكتب الصيغ نصف المفصّلة للمركّبات A ، A' ، B، C ، D ، E، F، G.

ب- ما اسم التفاعل (5) ؟ حدّد خصائصه.

ج- أُكتب تفاعل المركب F مع البنزن في وجود الوسيط $AlCl_3$.

د- أكمل التفاعل التالي:

$$A \xrightarrow[HCl\ \text{مركز}\ ,\ \Delta]{Zn} \ldots\ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

هـ- كيف يمكن الحصول على المركب D انطلاقا من بروم المثيل مغنزيوم و CO_2 والماء؟

2) من جهة أخرى لديك التفاعلين التاليين:

$$CH\equiv CH + HCN \longrightarrow H$$

$$n\,H \longrightarrow I$$

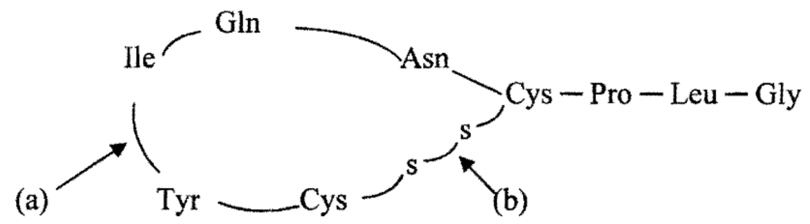
أ- أُكتب الصيغة نصف المفصّلة للمركب H.

ب- أُكتب الصيغة العامّة للمركب I.

ج- ما نوع البلمرة في التفاعل المؤدي إلى المركب I ؟

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. يؤدي المركب العضوي (A) دورا هاما في العضوية وتُمثّل بنيته الكيميائية العامّة في الوثيقة (1):



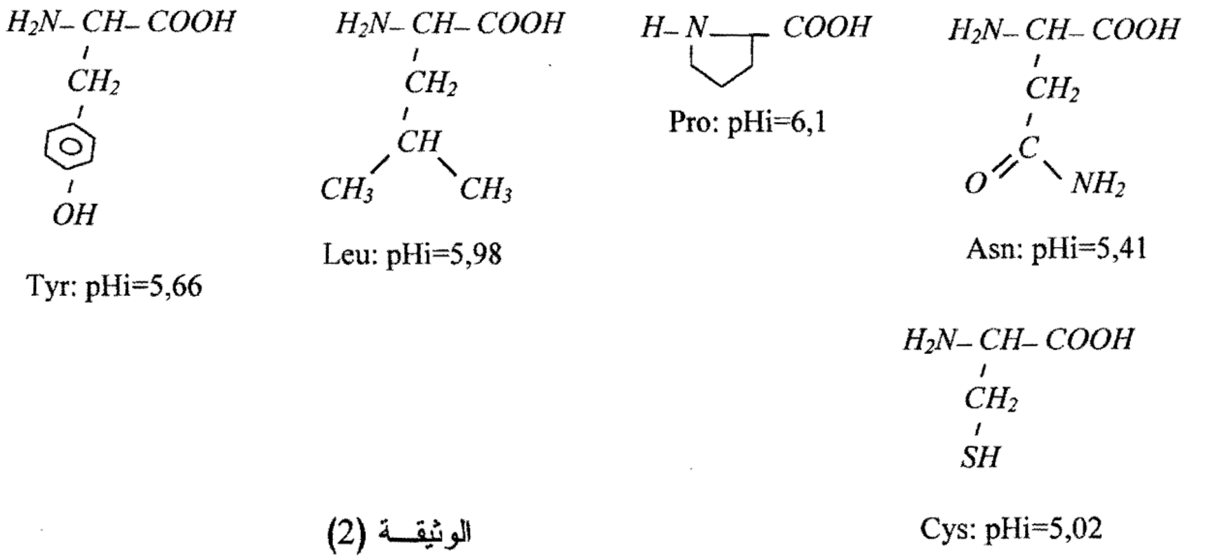
الوثيقة (1)

1) يعطي المركب العضوي (A) تفاعلا إيجابيا مع اختبار بيوري واختبار الكزانتوبروتييك.

أ- حدّد الفرق بين الاختبارين.

ب- أعط اسم الرّابطة المشار لها بالحرف (a) والرّابطة المشار لها بالحرف (b).

2) من بين نواتج إماهة المركب العضوي (A) لدينا الأحماض الأمينية التالية الممثلة في الوثيقة (2).



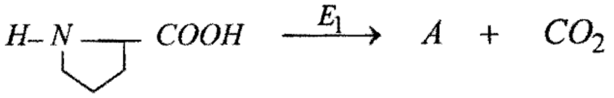
الوثيقـة (2)

أ- صنّف الأحماض الأمينية Leu، Pro، Tyr، Cys .

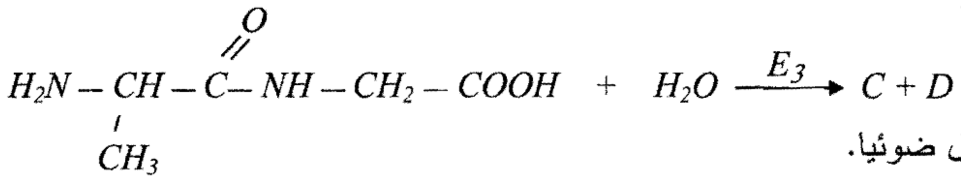
ب- أُكتب الصّيغة نصف المفصّلة للمقطع الببتيدي الآتي:

… — Asn — Cys — Pro — Leu — …

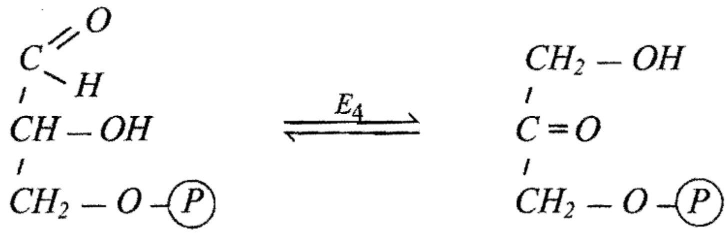
II. تحفز الإنزيمات E_1، E_2، E_3، E_4 التفاعلات التالية:



$$HOOC - CH_2 - CH_2 - COOH \; + \; FAD \xrightarrow{E_2} B + FADH_2$$



حيث D مركب غير فعال ضوئيا.



1- أُكتب الصيغ الكيميائية للمركبات A ، B ، C ، D .

2- صنّف الإنزيمات E_1 ، E_2 ، E_3 ، E_4 .

التمرين الثالث: (06 نقاط)

يتفاعل الميثان مع الكلور عند 298K وفق المعادلة الإجمالية:

$$CH_{4(g)} + 4\,Cl_{2\,(g)} \longrightarrow CCl_{4(g)} + 4HCl_{(g)}$$

علما أنّ أنطالبي هذا التفاعل هو: $\Delta H_r^{\circ} = -\,401{,}08\ kJ.mol^{-1}$

وبالاعتماد على المعطيات المبينة في الجدولين التاليين:

$\Delta H_f^{\circ}(CH_{4(g)})$	$\Delta H_f^{\circ}(HCl_{(g)})$	$\Delta H^{\circ}_{vap}(CHCl_{3(l)})$	$\Delta H^{\circ}_{dis}(C\text{-}H)$	$\Delta H^{\circ}_{dis}(H\text{-}H)$	$\Delta H^{\circ}_{dis}(Cl\text{-}Cl)$	$\Delta H^{\circ}_{sub}(C)$
- 74,6 $kJ.mol^{-1}$	- 92,3 $kJ.mol^{-1}$	30,4 $kJ.mol^{-1}$	415 $kJ.mol^{-1}$	432 $kJ.mol^{-1}$	**242,6 $kJ.mol^{-1}$**	716,7 $kJ.mol^{-1}$

المركب	$CH_{4(g)}$	$Cl_{2(g)}$	$HCl_{(g)}$	$CCl_{4(g)}$
$C_p(J.K^{-1}.mol^{-1})$	35,71	33,93	29,12	**83,51**

أُحسب:

1- أنطالبي هذا التفاعل عند 650 K .

2- الأنطالبي المعياري لتشكل $CCl_{4(g)}$.

3- طاقة الرابطة $(C-Cl)$.

4- أنطالبي تشكل الكلوروفورم $\Delta H_f^{\circ}(CHCl_{3\,(l)})$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) لتكن التفاعلات الكيميائية المتسلسلة التالية:

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} A$$

$$A \xrightarrow[\text{وسط حمضي}]{KMnO_4} B$$

$$B + SOCl_2 \longrightarrow C + \dots\dots + \dots\dots$$

 $+ C \xrightarrow{AlCl_3} D + \dots\dots\dots$

$$D \xrightarrow{LiAlH_4} E$$

$$E \xrightarrow[170°C]{H^+} F + \dots\dots\dots$$

$$F + O_3 \xrightarrow{H_2O} G + H + H_2O_2$$

حيث G مركّب أروماتي.

أ- أُكتب الصيغ نصف المفصّلة للمركّبات A ، B، C ، D ، E ، F ، G ، H .

ب- من بين هذه المركبات عيّن التي تكون نشطة ضوئيا.

2) بلمرة المركّب F تعطي مركبا I ذو أهمية صناعية.

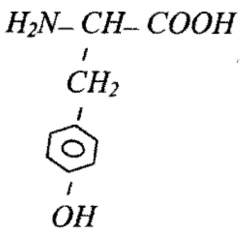
أ - أُكتب الصيغة العامّة للمركب I .

ب- ما نوع هذه البلمرة ؟

ج- أُذكر أهمّ استخدامات البوليمير I.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1) لديك الأحماض الأمينية التالية:



(Tyr) التيروزين

$H_2N-CH(-(CH_2)_4-NH_2)-COOH$ (Lys) اللّيزين

$H_2N-CH(-CH_3)-COOH$ (Ala) الألانين

H_2N-CH_2-COOH (Gly) الغليسين

أ- مثّل الحمض الأميني الألانين في الصورتين L و D .

ب- صنّف الحمضين الأمينيين الليزين والتيروزين.

2) لديك رباعي الببتيد التالي: Tyr – Gly – Ala – Lys

أ- أُكتب الصيغة الكيميائية المفصّلة لهذا الببتيد.

ب- هل يُعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتييك؟ علّل إجابتك.

3) وضع مزيج من الأحماض الأمينية التالية: Ala ، Tyr ، Lys في جهاز الهجرة الكهربائية (Electrophorèse) عند pH=6 .

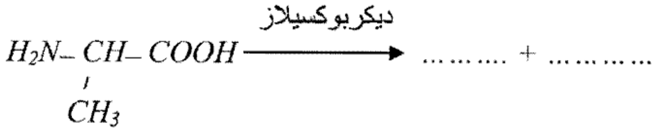
أ- وضّح بالرّسم مواقع هذه الأحماض الأمينية عند pH=6.

ب- اُكتب الصيغة الكيميائية المتأينة لكل من الألانين والتيروزين عند pH=6 .

ج- أعط صيغة الليزين عند pH=9,7 وعند pH=1.

يعطى: pHi = 6,01 للألانين   pHi = 5,6 للتيروزين   pHi = 9,75 لليزين

4) لديك التفاعل الإنزيمي التالي:

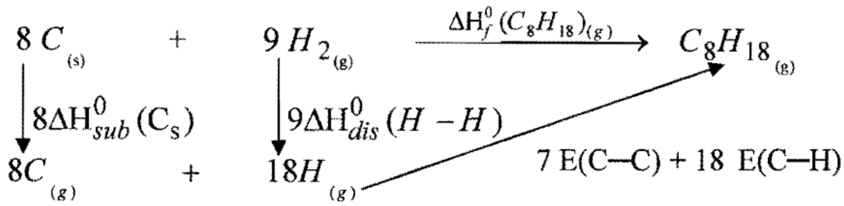


أ- أكمل التفاعل الإنزيمي بإيجاد نواتجه.

ب- صنّف إنزيم الديكربوكسيلاز.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) ليكن المخطّط التالي:



- اُحسب الأنطالبي المعياري لتشكل الأوكتان الغازي $\Delta H^\circ_f(C_8H_{18})_{(g)}$ عند 298K.

يعطى: $\Delta H^\circ_{sub}(C_s) = 716,7\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H^\circ_{dis}(H-H) = 436\ kJ.mol^{-1}$ ،

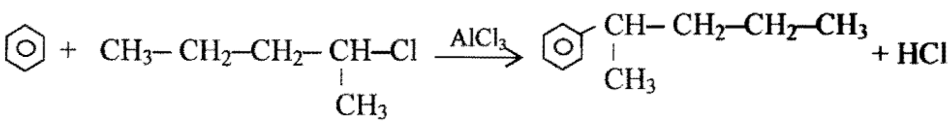
$E(C-C) = -345\ kJ.mol^{-1}$ ، $E(C-H) = -415\ kJ.mol^{-1}$.

2) اُحسب الأنطالبي المعياري لاحتراق الأوكتان $C_8H_{18(g)}$.

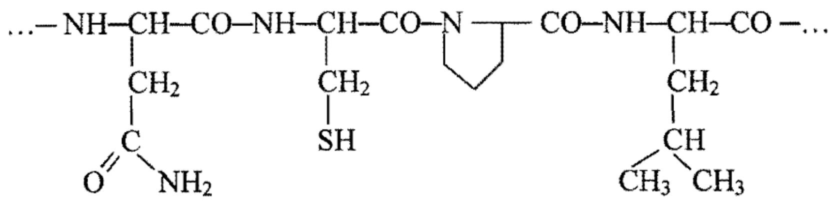
يعطى: $\Delta H^\circ_f(CO_2)_{(g)} = -393,5\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H^\circ_f(H_2O)_{(g)} = -241,83\ kJ.mol^{-1}$

3) اُحسب التغير في الطّاقة الدّاخليّة ΔU عند 298K.

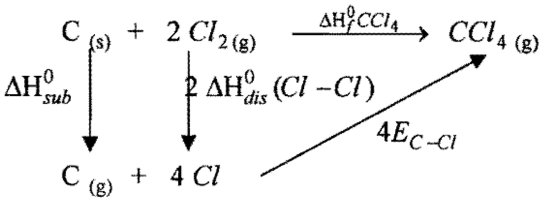
يعطى: $R = 8,31\ J.mol^{-1}.K^{-1}$.

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول: (07 نقاط)		7
	1) أ- صيغ المركبات الكيميائية: A: CH_3-CHO (CH₃–C(=O)–H) A': $CH_2=CH-OH$	2×0,5	
	B: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-OMgCl$ C: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(OH)-CH_3$ D: CH_3COOH E: $CH_3C(=O)-O-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ F: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(Cl)-CH_3$ G: $(CH_3)_3N^+-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3 \; Cl^-$	6×0,5	
	ب- اسم التفاعل (5) هو تفاعل الأسترة.	0,25	
	خصائصه: بطيء، عكوس، محدود، لا حراري.	0,25	
	ج- تفاعل F مع البنزين في وجود $AlCl_3$ (ألكلة): 	0,5	
	د- إكمال التفاعل: $CH_3-CHO \xrightarrow[HCl\ \text{مركز},\ \Delta]{Zn} CH_3-CH_3 + H_2O$	0,5	
	هـ- طريقة تحضير حمض الإيثانويك (D): $CH_3-MgBr + O=C=O \longrightarrow CH_3-C(=O)-OMgBr$ $CH_3-C(=O)-OMgBr + H-OH \longrightarrow CH_3-C(=O)-OH + MgBr(OH)$ حمض الإيثانويك D	0,5	
	2) أ- صيغة المركب H: $CH_2=CH(CN)$	0,5	
	ب- الصيغة العامة للمركب I: $-\!\!\left(CH(CN)-CH_2\right)\!\!-_n$	0,5	
	ج- نوع البلمرة: بلمرة الضم.		

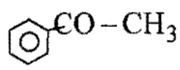
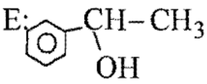
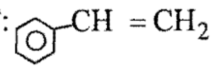
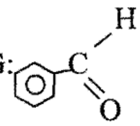
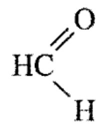
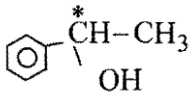
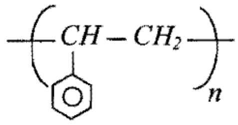
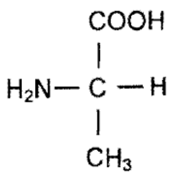
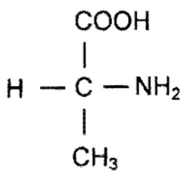
204

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	<u>التمرين الثاني:</u> (07 نقاط)		
	I.1) أ- الفرق بين اختبار بيوري واختبار كزانتوبروتييك:		
	- اختبار بيوري يكشف عن الروابط الببتيدية في متعدد الببتيد أو في البروتين.	0,5	
	- أما اختبار كزانتوبروتييك فيكشف عن وجود الأحماض الأمينية الآروماتية.	0,5	02
	ب- الرابطة (a): تمثل رابطة ببتيدية.	0,5	
	الرابطة (b): تمثل جسر كبريتي.	0,5	
	2) أ- تصنيف الأحماض الأمينية:		
	حمض أميني خطي بسيط: Leu		
	حمض أميني حلقي إميني: Pro	4×0,25	
	حمض أميني حلقي أروماتي: Tyr		
	حمض أميني خطي كبريتي: Cys		
	ب- الصيغة نصف المفصلة للمقطع:		02
		4×0,25	
	II.1) صيغ المركبات:		
	A: 		
	B: HOOC–CH=CH–COOH		
	C: $H_2N-CH(CH_3)-C(=O)-OH$	4×0,5	02
	D: H_2N-CH_2-COOH		
	2) تصنيف الإنزيمات:		
	E_1 : من الإنزيمات النازعة	0,25	
	E_2 : من أنزيمات الأكسدة والإرجاع	0,25	01
	E_3 : من أنزيمات التحلل المائي (هيدرولاز)	0,25	
	E_4 : من أنزيمات التماكب (ايزوميراز)	0,25	

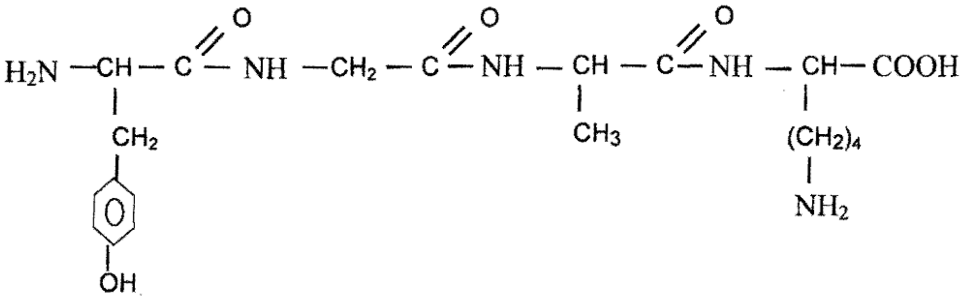
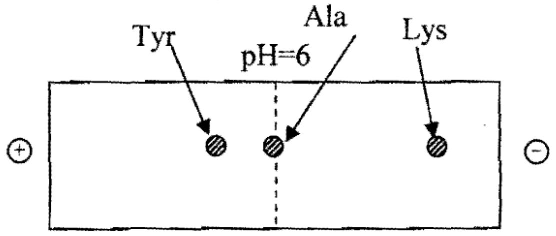
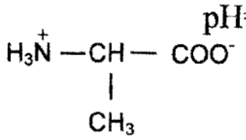
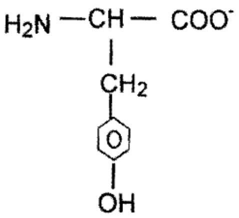
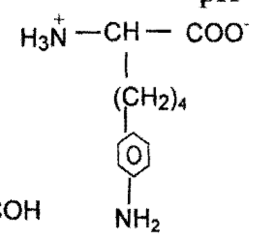
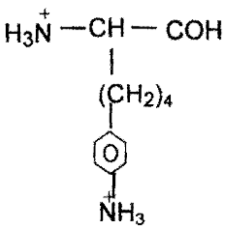
205

العلامة		عناصر الإجابة	المحاور
مجموع	مجزأة		
		التمرين الثالث: (06 نقاط)	
		1- حساب ΔH_r عند 650 K:	
		نكتب قانون كرشوف حيث:	
	0,25	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p \ dT$	
	0,5	$\Delta H_{650}^0 = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{650} (C_p(CCl_4) + 4C_p(HCl) - 4C_p(Cl_2) - C_p(CH_4))dT$	
	0,25	$\Delta H_{650}^0 = -401{,}08.10^3 + [(83{,}51) + 4(29{,}12) - 4(33{,}93) - (35{,}71)](650 - 298)$	
02		$\Delta H_{650}^0 = -401{,}08.10^3 + (199{,}99 \ - 171{,}43)(352)$	
		$\Delta H_{650}^0 = -401{,}08.10^3 + 10053{,}12$	
		$\Delta H_{650}^0 = -401{,}08.10^3 + 10{,}05312.10^3$	
	0,25	$\Delta H_{650}^0 = -391{,}026.10^3 \ J.mol^{-1}$	
	0,75	$\Delta H_{650}^0 = -391{,}026 \ kJ.mol^{-1}$	
		2- أنطالبي تشكل CCl_4:	
	0,25		
0,75		$\Delta H_f^\circ(CCl_4) + 4\Delta H_f^\circ(HCl) - \Delta H_f^\circ(CH_4) - 4\Delta H(Cl_2) = -401{,}08 kJ.mol^{-1}$	
	0,5	$\Delta H_f^\circ(CCl_4) = -401{,}08 - 4(-92{,}3) + (-74{,}6) + 4(0)$	
		$\Delta H_f^\circ(CCl_4) = -401{,}08 + 369{,}2 - 74{,}6$	
		$\Delta H_f^\circ(CCl_4) = -106{,}46 kJ.mol^{-1}$	
		3- طاقة الرابطة E_{C-Cl}:	
	0,25	نحقق الدورة الترموديناميكية التالية:	
	0,25		
1,5	0,25		
		حيث:	
	0,25		
	0,25	$\Delta H_{sub}(C)_{(s)} + 2\ \Delta H_{dis}^0\ (Cl-Cl) + 4E_{C-Cl} = \Delta H_f^0\ (CCl_4)_g$	
		$716{,}7 + 2(242{,}6) + 4E_{C-Cl} = -106{,}46$	
	0,25	$E_{C-Cl} = -\left(\dfrac{106{,}46 + 716{,}7 + 485{,}2}{4}\right)$	
		$E_{C-Cl} = -327{,}09 kJ.mol^{-1}$	

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	4 – أنطالبي تشكل الكلوروفورم نحقق الدورة الترمودنياميكية التالية: $C_{(s)} + 1,5Cl_{2(g)} + 0,5H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f(CHCl_3)} CHCl_{3(l)}$ $\downarrow \Delta H^0_{Sub}$; $\downarrow 1,5\Delta H_{dis}(Cl\text{-}Cl)$; $\downarrow 0,5\Delta H_{dis}(H-H)$; $\uparrow -\Delta H_{vap}$ $C_{(g)} + 3Cl_{(g)} + H_{(g)} \xrightarrow[3E_{(C-Cl)}-\Delta H(C-H)]{} CHCl_{3(g)}$ $\Delta H^0_f(CHCl_3)_{(l)} = 716,7 + 1,5(242,6) + 0,5(432) - 30,4 + 3(-327,09) - 415$ $\Delta H^0_f(CHCl_3)_{(l)} = 716,7 + 363,9 + 216 - 30,4 - 981,27 - 415$ $\Delta H^0_f(CHCl_3)_{(l)} = -130,07 kJ.mol^{-1}$	0,5 0,5 0,25 0,5	1,75

المحاور	عناصر الإجابة(الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول: (07 نقاط)		
	1) أ) صيغ المركبات: A: CH_3-CH_2OH B: CH_3COOH	0,5×2	
	C: CH_3-COCl D: 	0,5×2	
	E:  F: 	0,5×2	04,5
	G:  H: 	0,5×2	
	ب) المركب الفعال ضوئيا هو المركب E ()	0,5	
	2) أ) صيغة المركب I: 	0,5	02,5
	ب) نوع البلمرة: بلمرة بالضم.	01	
	ج) أهم استخدامات البولي ستيران (F):		
	– عازل للصوت.	0,25	
	– عازل للحرارة.	0,25	
	– مضاد للصدمات (حفظ الأجهزة والوسائل أثناء النقل).	0,25	
	– صناعة بعض الوسائل (لعب، قوالب، الخ ...).	0,25	
	التمرين الثاني: (07 نقاط)		
	1) أ– تمثيل الألانين في الصورتين D وL:  L ألانين  D - ألانين	2×0,5	02
	ب– تصنيف الحمضين الأمينيين Lys و Tyr .		
	الليزين (Lys) حمض أميني خطي قاعدي .	0,5	
	التروزين (Tyr) حمض أميني حلقي أروماتي.	0,5	

208

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	2) أ- كتابة صيغة رباعي الببتيد : Tyr-Gly-Ala-Lys 	4×0,25	1,25
	ب- نعم يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتو بروتييك لأنه يحتوي على حمض أميني أروماتي هو التيروزين.	0,25	
	3) أ- موقع الأحماض الأمينية Ala ،Tyr ، Lys في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=6 	0,5	03
		0,5	
	ب- الصيغة الكيميائية للألانين عند pH=6 $pH = pH_i = 6$ 	0,5	
	الصيغة الكيميائية للتروزين عند pH=6 $pH > pH_i$ 	0,5	
	ج- الصيغة الكيميائية لليزين عند $pH = pH_i = 9,7$ $pH = pH_i$ 	0,5	
	الصيغة الكيميائية لليزين عند $pH = 1$  وسط حمضي قوي	0,5	

العلامة		عناصر الإجابة	المحاور
مجموع	مجزأة		
		4) أ- التفاعل الإنزيمي	
0,75	2×0,25	$H_2N-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-COOH \xrightarrow{\text{ديكزبوكسيلاز}} CH_3-CH_2-NH_2 + CO_2$	
	0,25	ب- ينتمي إنزيم الديكربوكسيلاز إلى صنف الإنزيمات النازعة	
		التمرين الثالث: (06 نقاط)	
		1) حساب أنطالبي تشكل الأوكتان $\Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)}$	
		لدينا :	
	4×0,25	$8\Delta H_{sub}^\circ C_{(s)} + 9\Delta H_{dis}^\circ(H-H) + 7E(C-C) + 18E(C-H) = \Delta H_f^\circ(C_8H_{18})$	
	0,5	$\Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)} = 8(716{,}7) + 9(436) + 7(-345) + 18(-415)$	
2,25		$\Delta H_f^\circ(C_8H_{18}) = 9657{,}6 - 9885$	
	0,75	$\Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)} = -227{,}4 kJ.mol^{-1}$	
		2) حساب $\Delta H_{comb}^\circ(C_8H_{18})_{(g)}$	
		$C_8H_{18(g)} + \frac{25}{2}O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9HO_{2(g)}$	
	0,75	$\Delta H_{comb}^\circ = 8\Delta H_f^\circ(CO_2)_{(g)} + 9\Delta H_f^\circ(H_2O)_{(g)} - \Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)} - 12{,}5\Delta H_f^\circ(O_2)_{(g)}$	
		$\Delta H_{comb}^\circ = 8(-393{,}5) + 9(-241{,}83) - (-227{,}4) - 12{,}5(0)$	
1,5	0,75	$\Delta H_{comb}^\circ = -5097 kJ.mol^{-1}$	
	0,75		
		3) حساب ΔU التغير في الطاقة الداخلية عند 298K:	
	0,75	$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$	
		ومنه : $\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$	
		من معادلة الاحتراق لدينا:	
2,25		$\Delta n = (8+9) - (1+12{,}5) = 3{,}5 moles$	
		$\Delta U = -5097\times 10^3 - 3{,}5\times 8{,}31$	
		$\Delta U = -5097\times 10^3 - 8667{,}33$	
	0,75	$\Delta U = -5097\times 10^3 - 8{,}66733\times 10^3$	
		$\Delta U = -5105{,}66733\times 10^3 Joules$	
		$\Delta U = -5105{,}66 KJ$	

210